

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 23/36

(11) 공개번호 특 1999-0034054
(43) 공개일자 1999년 05월 15일

(21) 출원번호 10-1997-0055533

(22) 출원일자 1997년 10월 28일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤종용

(72) 발명자

경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416

이종명

충청남도 아산시 배방면 복수리 산 74번지

오선주

충청남도 천안시 신방동 870 신동아아파트 103동 1103호

(74) 대리인

윤동열, 이선휘

심사청구 : 없음

(54) 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지와 그 제조 방법

요약

본 발명은 반도체 칩을 에어-캐버티(air-cavity; 공기동공)에 위치하도록 봉지한 구조의 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지와 그 제조 방법에 관한 것으로서, 집적회로가 형성된 반도체 칩, 소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드를 갖는 리드 프레임, 리드의 내측 말단으로부터 소정의 거리에 리드가 내재되도록 하여 에폭시계 성형 수지로 형성된 측벽, 그 측벽의 하단에 부착되어 있으며 그 상면에 반도체 칩이 부착된 히트싱크, 반도체 칩과 리드를 전기적으로 연결하는 도전성 금속선, 및 에어-캐버티가 형성되도록 측벽의 상단에 소정의 접착제로 부착되는 상부 덮개를 포함하는 것을 특징으로 하며, 기존 패키지와 비교하여 두께를 동등 수준 또는 그 이하로 가져갈 수 있고 제조 원가를 절감시켜 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 에어-캐버티(air-cavity) 플라스틱 패키지의 일 실시예를 나타낸 단면도,

도 2는 본 발명에 의한 히트싱크(heatsink)를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지의 일 실시예를 나타낸 단면도,

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 의한 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지의 제조 공정도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10 : 에어-캐버티 플라스틱 패키지

11 : 반도체 칩

12 : 다이패드

13 : 리드

15 : 도전성 금속선

16 : 접착재

17 : 측벽

18 : 상부 덮개

19 : 하부 덮개

20 : 내부 공간

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 칩 패키지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 에어-캐버티(air-cavity; 공기동공)에 반도체 칩이 봉지된 구조의 에어-캐버티 플라스틱 패키지와 그 제조 방법에 관한 것이다.

에어-캐버티 패키지 기술은 주로 고가의 세라믹 패키지로 상용화되어 있다. 이 기술은 반도체 칩의 표면 에 응력이나 유전 간섭을 주지 않기 때문에 고주파 소자에 적절한 기법이다.

이와 같은 구조를 갖는 기존의 세라믹 패키지는 고가의 패키지 제조 비용이 필요하였으나, 최근에는 동일한 구조를 갖고 있으면서 플라스틱 패키지를 응용한 에어-캐버티 플라스틱 패키지가 개발되어 있는 실정이다. 이 패키지는 최근 위성 방송, 위성 통신 등 무선 통신 기술의 상업적 수요가 급격히 확산됨에 따라 이의 핵심 부품인 갈륨비소 단일칩 고주파 집적회로(MMIC)를 저렴한 가격으로 상업화해야 한다는 요구가 높아지면서 주목받기 시작했다. 다음에 소개하는 에어-캐버티 플라스틱 패키지는 최근 시티아이(CTI)사가 개발한 패키지이다.

도 1은 종래 기술에 의한 에어-캐버티 플라스틱 패키지의 일 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 1을 참조하여 그 구조를 설명하기로 한다. 종래의 에어-캐버티 플라스틱 패키지(30)는 열전도성이 우수한 금속 재질로서 다이패드 역할을 하는 베이스 금속판(32) 상부에 반도체 칩(31)이 실장되고, 베이스 금속판(32) 가장자리의 상부에 절연성 접착제(34)로 부착되어 있는 리드(33)와 실장된 반도체 칩(31)이 전기적으로 연결된 상태에서 일반적인 플라스틱 패키지와 달리 세라믹 패키지처럼 리드 프레임의 리드(33) 상부에 플라스틱 재질의 덮개(37)를 에폭시(36)를 사용하여 부착하여 내부 공간(38;이하 '에어-캐버티'라 한다)을 봉지함으로써 반도체 칩(31)과 리드(33)간의 전기적인 연결부가 에어-캐버티(38)에 위치하는 구조이다.

이와 같은 구조의 에어-캐버티 플라스틱 패키지는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫째, 패키지 두께가 기존의 플라스틱 패키지에 비해 두껍다. 둘째, 패키지 측면의 중앙부인 리드 돌출부에서 봉합처리되기 때문에 습기 침투의 주 경로가되어 신뢰성이 저하된다. 셋째, 전하결합소자(charge coupled device: CCD) 등 패키지 상면에 유리 봉지되어야 하는 패키지에는 그 적용이 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 개선함과 동시에 열특성을 향상시켜 패키지의 두께를 줄이고 신뢰성을 향상시키며 생산 비용을 절감할 실현할 수 있는 에어-캐버티 플라스틱 패키지과 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지는 집적회로가 형성된 반도체 칩, 소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드를 갖는 리드 프레임, 리드의 내측 말단으로부터 소정의 거리에서 리드가 내재되도록 하여 에폭시계 성형 수지로 형성된 측벽, 그 측벽의 하단에 부착되어 있으며 그 상면에 반도체 칩이 부착된 히트싱크, 반도체 칩과 리드를 전기적으로 연결하는 도전성 금속선, 및 에어-캐버티가 형성되도록 측벽의 상단에 소정의 점착제로 부착되는 상부 덮개를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지 제조 방법은 소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드를 갖는 리드 프레임에서 그 리드의 와이어 본딩을 위한 영역의 외측에 리드를 중심으로 상하로 그 리드가 내재되도록 소정의 에폭시계 성형 수지로 측벽을 형성시키는 몰딩 단계, 측벽의 하단에 열전도성 재질의 히트싱크를 부착하는 단계, 집적회로가 형성된 반도체 칩을 히트싱크에 실장하는 칩 실장 단계, 실장된 반도체 칩과 리드를 전기적으로 연결하는 와이어 본딩 단계, 양측의 측벽 상단면에 소정의 점착제를 도포하는 점착제 도포 단계, 상부 덮개를 측벽의 상단에 부착하여 내부 공간을 밀폐시키는 봉지 단계, 및 측벽 외측으로 돌출된 리드를 소정의 형태로 절곡 성형하는 리드 성형 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지과 그 제조 방법을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 2는 본 발명에 의한 에어-캐버티 플라스틱 패키지의 일 실시예를 나타낸 단면도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 히트싱크(12)를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지(10)는 반도체 칩(11)이 탑재되는 히트싱크(12)의 가장자리 상면에 리드를 소정의 위치에서 내재하는 측벽(17)의 하단이 부착되고 내부에 에어-캐버티(20)를 갖도록 상부 덮개(18)로 봉지되어 있는 구조이다.

리드(13)를 중심으로 상하로 리드(13)를 내재하도록 하여 형성된 일체형의 측벽(17)은 리드(13)의 와이어 본딩된 부분의 외측에 형성된다. 이 측벽(17)은 에폭시계 성형 수지 재질이다.

에어-캐버티(20)에 위치한 반도체 칩(11)과 리드(13)는 금선과 같은 전도성 금속선(15)에 의한 와이어 본딩(wire bonding)에 의해 전기적인 연결을 이룬다.

그리고, 측벽(17)의 하단에 부착된 히트싱크(12)는 열전도성이 우수한 금속 재질로서 반도체 칩(11)으로부터 발생된 열을 전달받아 외부로 방열시키게 된다.

측벽(17)의 상단에는 에어-캐버티(20)가 형성되도록 상부 덮개(18)가 수지 성분의 점착제(16)에 의해 부착되어 있다.

그리고, 측벽(17)의 외측으로 돌출된 리드 부분은 실장에 적합한 형태로 절곡되어 있다.

이와 같은 구조의 에어-캐버티 플라스틱 패키지는 봉합 부분이 패키지의 측면부 중앙이 아닌 측면 상단과 하단이 되기 때문에 종래보다 습기에 대하여 강하다. 그리고, 상부 덮개가 측벽과 일체형이 아니기 때문에 유리 봉지되어야 하는 전하결합소자에도 그 적용이 가능하다. 또한, 리드를 내재하도록 하는 몰딩에 의해 형성된 측벽으로 인하여 종래의 패키지보다 두께가 감소된다. 더욱이 반도체 칩이 실장된 히트싱크에 의해 내부에서 발생된 열이 냉각되므로 열특성이 매우 향상될 수 있다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 의한 에어-캐버티 플라스틱 패키지의 제조 공정도이다.

제 1단계로 도 3a에 도시된 바와 같이 소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드(13)를 갖는 리드 프레임에서 그 리드(13)의 와이어 본딩을 위한 영역의 외측에 리드를 중심으로 상하로 그 리드가 내재되도록 소정의 에폭시계 성형 수지로 측벽(17)을 형성시키는 몰딩 단계를 진행한다.

제 2단계로, 측벽의 하단에 열전도성 재질의 히트싱크(12)를 부착한다.

제 3단계로, 도 3b에서와 같이 집적회로가 형성된 반도체 칩(11)을 상기 히트싱크(12)에 실장한다.

제 4단계로, 도 3c에서와 같이 반도체 칩(11)과 리드(13)의 내측 말단의 상면을 금선과 같은 도전성 금속선(15)으로 와이어 본딩하여 전기적으로 연결시킨다. 측벽(17)의 상단이 도전성 금속선(15)의 가장 높은 곳 보다 높은 위치에 있게 된다.

제 5단계로, 도 3d에서와 같이 측벽(17) 상단면에 접착제(16)를 도포한다. 접착제(16)로 사용되는 재료는 일반적으로 반도체 조립 공정에 사용되는 수지 성분의 접착제가 사용될 수 있으며, 저가의 열가소성 수지를 사용하면 생산원가 측면에서 유리하다.

제 6단계로, 도 3e에서와 같이 상부 덮개(19)를 에어-캐버티(20)가 형성되도록 측벽(17)의 말단부에 도포되어 있는 접착제(16)와 상부 덮개(18)를 부착시켜 봉지한다. 상부 덮개(18)와 하부 덮개(19)가 부착되어 다이패드(12)에 실장된 반도체 칩(11)은 에어-캐버티(20)를 갖게 된다.

제 7단계로, 측벽(17)으로부터 돌출된 부분의 리드(13)를 실장에 적합한 형태로 절곡시키면 도 2와 같은 에어-캐버티 플라스틱 패키지(10)가 완성된다.

본 발명에 의한 에어-캐버티 플라스틱 패키지는 상기 소개한 실시예에 국한되지 않고 리드 온 칩(LOC:Lead On Chip) 패키지등 본 발명의 중심 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 변형 실시가 가능하다.

발명의 효과

따라서 본 발명에 의한 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지와 그 제조 방법에 따르면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 리드를 측면 중앙부에서 내재하도록 측벽이 형성되기 때문에 기존 패키지와 비교하여 두께를 동등 수준 또는 그 이하로 가져갈 수 있다.

둘째, 접착제가 사용된 봉합부가 패키지 측면 중앙부가 아닌 측면 상단과 하단에 형성됨으로 기존의 에어-캐버티 플라스틱 패키지에 비해 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있다.

셋째, 전하 결함 소자 등과 같이 상부면에 유리 봉지되어야 하는 패키지에 적용될 수 있는 등 응용성 있는 제품의 적용이 가능하다.

넷째, 상부 덮개의 부착에 사용되는 접착제로 저가의 열가소성 수지등을 사용할 수 있어서 원가 절감 및 측벽과의 접착력을 증가시킬 수 있다.

다섯째, 패키지 내부의 열을 히트싱크를 방열에 의하여 패키지 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

집적회로가 형성된 반도체 칩;

소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드를 갖는 리드 프레임;

상기 리드의 내측 말단으로부터 소정의 거리에서 상기 리드가 내재되도록 하여 에폭시계 성형 수지로 형성된 측벽;

상기 측벽의 하단에 부착되어 있으며 그 상면에 상기 반도체 칩이 부착된 히트싱크;

상기 반도체 칩과 상기 리드를 전기적으로 연결하는 도전성 금속선; 및

에어-캐버티가 형성되도록 상기 측벽의 상단에 소정의 접착제로 부착되는 상부 덮개;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 상부 덮개가 유리 재질인 것을 특징으로 하는 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 플라스틱 패키지는 전하 결함 소자인 것을 특징으로 하는 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지.

청구항 4

소정의 간격으로 배열되도록 형성된 복수의 리드를 갖는 리드 프레임에서 그 리드의 와이어 본딩을 위한 영역의 외측에 리드를 중심으로 상하로 그 리드가 내재되도록 소정의 에폭시계 성형 수지로 측벽을 형성

시키는 웰 몰딩 단계;

상기 측벽의 하단에 열전도성 재질의 히트싱크를 부착하는 단계;

집적회로가 형성된 반도체 칩을 상기 히트싱크에 실장하는 칩 실장 단계;

실장된 반도체 칩과 리드를 전기적으로 연결하는 와이어 본딩 단계;

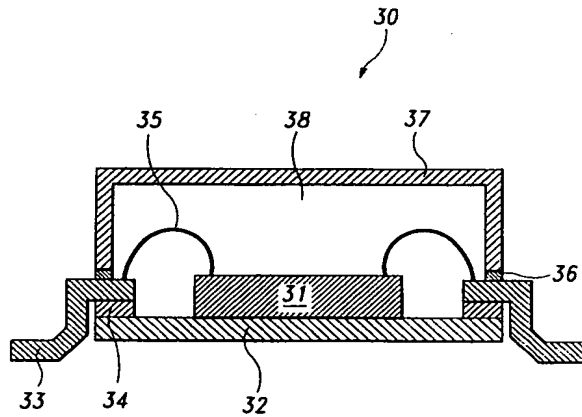
양측의 측벽 상단면에 소정의 접착재를 도포하는 접착제 도포 단계;

상부 덮개를 측벽의 상단에 부착하여 내부 공간을 밀폐시키는 봉지 단계; 및

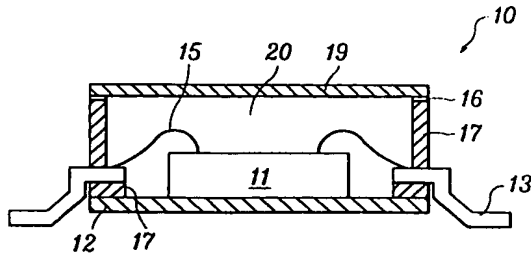
측벽 외측으로 돌출된 리드를 소정의 형태로 절곡 성형하는 리드 성형 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 히트싱크를 갖는 에어-캐버티 플라스틱 패키지 제조 방법.

도면

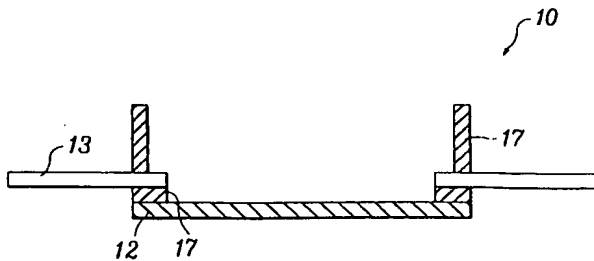
도면1



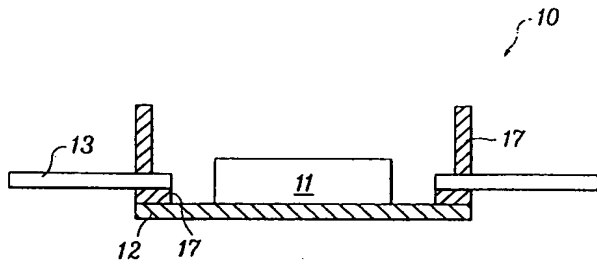
도면2



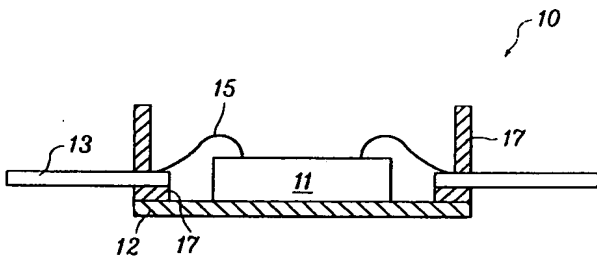
도면3a



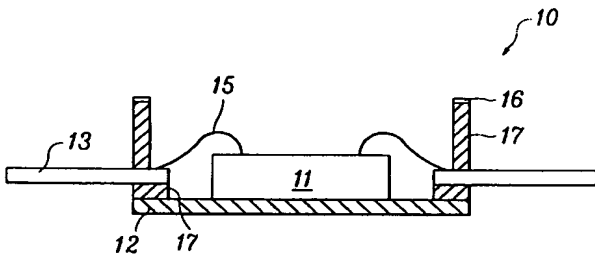
도면3b



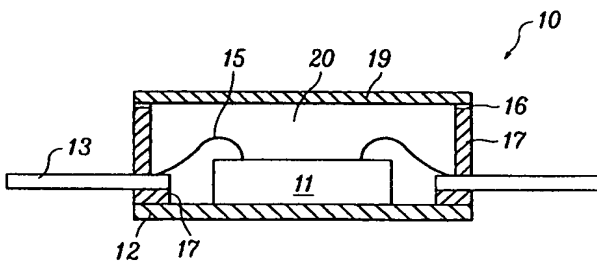
도면3c



도면3d



도면3e



출력 일자: 2003/10/1

발송번호 : 9-5-2003-038524304

발송일자 : 2003.09.30

제출기일 : 2003.11.30

수신 : 서울 강남구 역삼동 831번지 혜천빌딩

1405호(탐국제특허법률사무소)

조의제 귀하

135-080

특허청 의견제출통지서

출원인 명칭 엔이씨 가꼬오부쯔 디바이스 가부시끼가이샤 (출원인코드: 520020107154)

주소 일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

대리인 성명 조의제

주소 서울 강남구 역삼동 831번지 혜천빌딩 1405호(탐국제특허법률사무소)

출원번호 10-2001-0052856

발명의 명칭 반도체장치 및 그 제조방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지 하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제 25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장 승인통지는 하지 않습니다.)

[이유]

이 출원의 특허청구범위 제1-20항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

[아래]

본원발명 청구항 제1-20항의 요지는 종래의 세라믹 패키지 대신에 수지벽의 하단에 방열판을 접합하고 리드는 수지벽을 통하여 연장되고 수지뚜껑을 실링하는 캐비티형 반도체 패키지 기술의 제공에 있습니다.

그러나 이는 한국공개특허공보 1999-34054(1999.5.15.)에서 수지벽의 하단에 방열판을 접합하고 리드는 수지벽을 통하여 연장되고 수지뚜껑을 실링하는 히트싱크를 갖는 에어-캐비티 플라스틱 패키지의 기술과 한국공개특허공보 1999-34053(1999.5.15.)에서 수지측벽에 리드프레임을 포함시켜 에어-캐비티 플라스틱 패키지용 성형 금형 기술의 결합으로부터 본원발명 기술 분야에서 통상의 기술을 가진 자의 수준에서 용이하게 발명할 수 있습니다.

[참부]

참부 1 한국공개특허공보 1999-34054호(1999.05.15) 1부

참부2 한국공개특허공보 1999-34053호(1999.05.15) 1부 끝.

2003.09.30

특허청

심사4국

반도체2심사담당관실

심사관 유환철



출력 일자: 2003/10/1

<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5743 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터

(訳文)

特許庁
意見提出（拒絶理由）通知書

出願人 氏名 エヌイーシー化合物デバイス株式会社
住所 日本国神奈川県川崎市中原区下沼部1753
代理人 氏名 趙義済
住所 ソウル市江南区駅三洞831 恵泉ビル1405号
出願番号 10-2001-0052826
発明の名称 半導体装置及びその製造方法

この出願に対する審査の結果、次のような拒絶理由があつて特許法第63条の規定によりこれを通知しますので、意見があるかまたは補正が必要な場合には2003年11月30日までに意見書[特許法施行規則別紙第25号の2書式]または／及び補正書[特許法施行規則別紙第5号書式]を提出願います(上記提出期間については毎回1ヶ月単位で延長申請することができますが、期間延長の承認通知は別途に致しません)。

理 由

この出願の特許請求範囲第1-20項に記載された発明は、その出願前にこの発明の属する技術分野での通常の知識を有する者が下記に指摘したところにより容易に発明できたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

本願発明第1-20項の要旨は、従来セラミックパッケージの代りに樹脂壁の下端に放熱板を接合し、リードは、樹脂壁を貫通して延び、樹脂蓋をシーリングするキャビティ型半導体パッケージ技術にある。

しかし、これは韓国公開特許公報第1999-34054号(1999. 5. 15)で樹脂壁の下端に放熱板を接合し、リードは、樹脂壁を通して延び、樹脂蓋をシーリングするヒートシンクを有するエアー-キャビティプラスチックパッケージ技術と、韓国公開特許公報第1999-34053号(1999. 5. 15)で樹脂側壁にリードフレームを含めたエアー-キャビティプラスチックパッケージ用成形金型技術の結合より当業者が容易に発明できたものである。

2003. 9. 30

特許庁

審査4局

半導体2審査担当官室

審査官 劉煥喆 (印)

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

VERIFICATION OF A TRANSLATION

I, Charles Edward SITCH BA,
Deputy Managing Director of RWS Group plc UK Translation Division, of Europa House,
Marsham Way, Gerrards Cross, Buckinghamshire, England hereby declare that:

My name and post office address are as stated below;

That the translator responsible for the attached translation is knowledgeable in the English language and in the Japanese language, and that, to the best of RWS Group plc knowledge and belief, the English translation of the marked portion of the attached Japanese document is true and complete.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: November 20, 2003

Signature : 

For and on behalf of RWS Group plc

Post Office Address :

Europa House, Marsham Way,
Gerrards Cross, Buckinghamshire,
England.

The gist of claims 1 to 20 of the inventions of the present application lies in the provision of a cavity mould semiconductor package technique in which, instead of the ceramic package of the prior art, a radiating plate is bonded to the lower end of a resin wall, wherein a lead extends to pass through the resin wall sealing a resin cover.

However, by the combination of an air-cavity plastic package technique comprising a heat sink in which, instead of the ceramic package of the prior art, a radiating plate is bonded to the lower end of a resin wall, wherein a lead extends to pass through the resin wall sealing a resin cover as disclosed in Korean Unexamined Patent Application No. 1999-34054 (1999.5.15) and an air-cavity plastic package-molding mold technique comprising a lead frame in a resin side-wall as disclosed in Korean Unexamined Patent Application No. 1999-34053 (1999.5.15), this can be invented easily by a person skilled in the art.